

Docket No.: GR 00 P 16715

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : SIEGFRIED KAMLAH

Filed : Concurrently herewith

Title : ANTI-THEFT SYSTEM FOR A MOTOR VEHICLE AND METHOD
FOR OPERATING THE ANTI-THEFT SYSTEM

Handwritten signature



CLAIM FOR PRIORITY

Hon. Commissioner of Patents and Trademarks,
Washington, D.C. 20231

Sir:

Claim is hereby made for a right of priority under Title 35, U.S. Code, Section 119,
based upon the German Patent Application 100 41 801.5 filed August 25, 2000.

A certified copy of the above-mentioned foreign patent application is being submitted
herewith.

Respectfully submitted,

Handwritten signature of Laurence A. Greenberg

For Applicant

LAURENCE A. GREENBERG
REG. NO. 29,308

Date: August 27, 2001

Lerner and Greenberg, P.A.
Post Office Box 2480
Hollywood, FL 33022-2480
Tel: (954) 925-1100
Fax: (954) 925-1101

/cp

This Page Blank (uspto;



J1017 U.S. PTO
09/940092
08/27/01

Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung



Aktenzeichen:

100 41 801.5

Anmeldetag:

25. August 2000

Anmelder/Inhaber:

Siemens AG, München/DE

Bezeichnung:

Diebstahlschutzsystem für ein Kraftfahrzeug und
Verfahren zum Betreiben des Diebstahlschutz-
systems

IPC:

B 60 R 25/00



Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 14. November 2000
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

This Page Blank (uspto)

Beschreibung

Diebstahlschutzsystem für ein Kraftfahrzeug und Verfahren zum Betreiben des Diebstahlschutzsystems

5

Die Erfindung betrifft ein Diebstahlschutzsystem für ein Kraftfahrzeug und ein Verfahren zum Betreiben eines Diebstahlschutzsystems für ein Kraftfahrzeug, mit dem Türschlösser ver- oder entriegelt und eine Wegfahrsperre gelöst werden kann.

10

Ein bekanntes Diebstahlschutzsystem (DE 195 42 441 A1) weist eine fahrzeugseitige Sende- und Empfangseinheit auf, die über Antennen ein Abfragesignal aussendet. Falls ein tragbarer Codegeber das Abfragesignal empfängt, so sendet er automatisch ein codiertes Antwortsignal zurück. In der Sende- und Empfangseinheit wird das Antwortsignal auf seine Berechtigung ausgewertet und bei festgestellter Berechtigung werden Funktionen des Fahrzeugs gesteuert, wie z.B. Türschlösser ver- oder entriegeln oder eine Wegfahrsperre lösen.

15

20

Die Antenne des bekannten Diebstahlschutzsystems besteht aus zwei dicht beieinander liegenden Antennenspulen, die getrennt voneinander und phasenverschoben angesteuert werden, so dass ein räumlich hin- und herbewegtes elektromagnetisches Feld entsteht. Damit soll erreicht werden, dass der tragbare Codegeber sicher das Abfragesignal empfängt, und dies unabhängig von der Orientierungsrichtung seiner Antennen. D.h. das Abfragesignal soll unabhängig in welcher Orientierungsrichtung der Codegeber getragen wird sicher empfangen werden.

25

30

Bei einem weiteren bekannten Diebstahlschutzsystem (DE 197 18 423 A1) wird ein tragbarer Codegeber verwendet, der drei Antennen aufweist, die jeweils senkrecht zueinander angeordnet sind. Somit können mit diesem Codegeber sicher Signale empfangen werden, unabhängig davon, wie das elektromagnetische Feld erzeugt wurde, da die Empfangscharakteristiken der An-

35

tennen in allen drei Raumrichtungen vorhanden sind. Als Sender genügt also eine einzige Antenne, die eine linear polarisierte Welle aussendet.

- 5 Es ist zwar einerseits erwünscht, dass der Codegeber die Signale der fahrzeugseitigen Sende- und Empfangseinheit sicher empfängt. Andererseits ist der Dialog zwischen Fahrzeug und Codegeber sicherheitskritisch, da mit dem Antwortsignal eine Berechtigung zum Zugang und Benutzen des Fahrzeugs übertragen
10 wird. Daher sollten diese Signale nur schwer von unberechtigten Dritten widerrechtlich abgehört, auch nicht zu einer fernen Station zum Auswerten verlängert und von dieser wiedergegeben werden können.
- 15 Der Erfindung liegt der Aufgabe zugrunde, ein Diebstahlschutzsystem für ein Kraftfahrzeug zu schaffen, das große Sicherheit gegen widerrechtliches Abhören und Wiedergeben von Signalen bietet.
- 20 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Diebstahlschutzsystem mit den Merkmalen nach Patentanspruch 1 und durch Verfahren zum Betreiben des Diebstahlschutzsystems mit den Merkmalen der Patentansprüche 5 oder 6 gelöst.
- 25 Dabei wird fahrzeugseitig eine elliptisch oder zirkular polarisierte Welle ausgesendet. In dieser Welle wird eine codierte Information als Abfragesignal moduliert übertragen. Ebenso kann eine weitere codierte Information in einem Antwortsignal in einer elliptisch oder zirkular polarisierten Welle von einem Codegeber zum Kraftfahrzeug übertragen werden.
30

Der Codegeber antwortet nur dann mit seinem Antwortsignal, wenn er selber eine elliptisch oder zirkular polarisierte Welle empfangen hat. Ebenso kann vorgesehen sein, dass die
35 fahrzeugseitige Sende- und Empfangseinheit das Antwortsignal nur dann zur Auswertung weiterleitet, wenn sie ihrerseits eine elliptisch oder zirkular polarisierte Welle empfangen hat

und zudem die in dem Antwortsignal enthaltene codierte Information mit einer fahrzeugseitig erwarteten Sollcodeinformation übereinstimmt.

- 5 Vorteilhafter Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im folgenden anhand der schematischen Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

10

Figur 1 ein Blockschaltbild einer fahrzeugseitigen Sende- und Empfangseinheit,

Figuren 2A bis 2C Antennen der Sende- und Empfangseinheit nach Figur 1

15

Figur 3 ein Blockschaltbild eines tragbaren Codegebers
Figuren 4A und 4B ein binär codiertes Abfragesignal, wie es den fahrzeugseitigen Antennen zum Aussenden zugeführt wird, und

Figur 5 eine Anordnung von Antennen in einem Kraftfahrzeug.

20

Ein Diebstahlschutzsystem für ein Kraftfahrzeug weist eine fahrzeugseitige Sende- und Empfangseinheit 1 (Figur 1) auf. Mit dieser Sende- und Empfangseinheit 1 werden Abfragesignale moduliert ausgesendet sowie Antwortsignale von einem tragbaren Codegeber 2 (vgl. Figur 2) empfangen. Die Antwortsignale werden in der Sende- und Empfangseinheit 1 auf ihre Berechtigung geprüft und bei vorliegender Berechtigung werden Einstellungen im Kraftfahrzeug vorgenommen oder Sicherheitsaggregate des Kraftfahrzeugs gesteuert.

25

30

Die Send- und Empfangseinheit 1 weist hierzu eine zentrale Steuer- und Auswerteeinheit 3 auf, die einen Sender 4 und eine Empfänger 5 steuert. Sender 4 und Empfänger 5 sind jeweils mit einer Antenneneinheit 6 mit einer oder mehreren Einzelantennen (im Ausführungsbeispiel Spulen) verbunden. Es kann
35 auch eine gemeinsame Antenneneinheit vorliegen, die sowohl Signale senden als auch Signale empfangen kann.

Wenn ein Auslöseschalter 7, beispielsweise am Türgriff des Kraftfahrzeugs, betätigt wird, so wird der Sender 4 über die Steuer- und Auswerteeinheit 3 angewiesen, ein Abfragesignal auszusenden. Die Steuer- und Auswerteeinheit 3 wartet darauf-
5 hin auf ein Antwortsignal. Wird ein Antwortsignal von der Sende- und Empfangseinheit 1 empfangen, so wird dieses in der Steuer- und Auswerteeinheit 3 ausgewertet. Aus dem Antwort-
signal wird eine vom Codegeber 2 übertragene, codierte Infor-
10 mation mit einer im Kraftfahrzeug erwarteten und in einem Sollwertspeicher 8 gespeicherten Sollcodeinformationen ver-
glichen.

Wenn die beiden codierte Informationen übereinstimmen, wird -
15 entsprechend einer in dem Antwortsignal enthaltenen Steuerin-
formation - über einen Datenbus 9 ein oder mehrere, codierte
Steuersignale an nicht dargestellte, elektronische Geräte o-
der Sicherheitsaggregate 10 ausgesendet. Solche Sicherheits-
aggregate 10 können Türschlösser, Heckschlösser, Wegfahrsperr-
20 ren und dergleichen sein. Die Steuer- und Auswerteeinheit 3
kann auch direkt mit diesen Sicherheitsaggregaten 10 verbun-
den sein.

Bei Übereinstimmung können auch weitere Einstellungen im
25 Kraftfahrzeug vorgenommen oder Funktionen von elektronischen
Geräten mit Hilfe des Codegebers 2 gesteuert werden, bei-
spielsweise das Öffnen und Schließen der Fenster, das Ein-
schalten der Klimaanlage oder des Gebläses, das Öffnen oder
Schließen des Verdecks, usw., oder personenindividuelle Ein-
30 stellungen, wie Sitzstellung, Spiegelstellung, Radiosender,
usw. vorgenommen werden

Erfindungsgemäß wird das Abfragesignal in einer zirkular po-
larisierte oder elliptisch polarisierten Welle ausgesendet.
35 Hierzu weist jede Antenneneinheit 6 zumindest zwei Einzelan-
tennen auf, die mit ihren Sendecharakteristika räumlich ver-
setzt zueinander angeordnet sind.

In der Kraftfahrzeugtechnik werden üblicherweise Signale bei 125 kHz drahtlos ausgesendet. Bei dieser Frequenz werden Spulen als Antennen verwendet. Die Signale können auch bei anderen, höheren Frequenzen ausgesendet werden, wozu dann entsprechend ausgebildete Antennen vonnöten sind.

Eine elliptisch oder zirkular polarisierte Welle besteht aus zwei Wellen mit linearer Polarisation in zueinander senkrechten Ebenen. Bei einer zirkular polarisierten Welle sind die beiden linear polarisierten Wellen gegeneinander um 90° phasenverschoben. Bei einer elliptisch polarisierten Welle ist der Phasenwinkel kleiner als 90° . Eine zirkular polarisierte Welle ist also ein Sonderfall der elliptisch polarisierten Welle. Um eine elliptisch oder zirkular polarisierte Welle bei 125 kHz auszusenden, genügt es, wenn - bei dem Ausführungsbeispiel - zwei Spulen S_1 senkrecht zueinander und an demselben Ort angeordnet sind.

Damit eine elliptisch oder zirkular polarisierte Welle im niederfrequenten Bereich (bei etwa 125 kHz) erzeugt werden kann, werden als Antenneneinheit 6 vorzugsweise Spulen S_1 verwendet, die aufeinander senkrecht angeordnet sind. In den Figuren 2A bis 2C sind jeweils Ausführungsbeispiele für eine solche Antenneneinheit 6 dargestellt. Da jede Spule S_x , S_y , S_z für sich ein linear polarisiertes Feld erzeugt, werden durch zwei an einem Ort senkrecht zueinander stehenden Spulen S_x , S_y , S_z zwei senkrecht zueinander stehende elektromagnetische Felder erzeugt, deren Feldvektoren senkrecht zueinander stehen. Die beiden erzeugten elektromagnetischen Felder überlagern sich zu einem einzigen Überlagerungsfeld.

Werden nun die Spulen S_x , S_y , S_z noch um einen Phasenwinkel zueinander verschoben um kleiner gleich 90° (und größer als 0°) angesteuert, so wird als Überlagerungsfeld ein elliptisch und im Sonderfall - bei einem Phasenwinkel von genau 90° - ein zirkular polarisiertes Feld erzeugt.

Die Spulen S_x , S_y , S_z sind vorzugsweise auf einen Ferritkern 11 gewickelt, damit die Abmaße der Antenneneinheit 6 nicht zu groß werden und die Antennen energieärmer angesteuert werden können. In den Figuren 2A und 2B ist ein kreuzförmiger Ferritkern 11 vorgesehen, auf dem die Spulen S_x und S_y diagonal über Kreuz und senkrecht zueinander gewickelt sind. Sie sind also so gewickelt, dass der magnetische Flussvektor ϕ , der sich bei einer stromdurchflossenen Spule S_x , S_y , S_z in jeweiliger Achsrichtung ergibt, senkrecht auf dem der anderen Spule S_x , S_y , S_z liegt. In Figur 2C sind zwei Ferritkerne 11 dargestellt, auf denen jeweils eine Spule S_x und S_y aufgewickelt ist. Die beiden Ferritkerne 11 sind senkrecht zueinander angeordnet, so dass auch die Flussvektoren ϕ und damit die Feldvektoren senkrecht aufeinander stehen.

Damit der tragbare Codegeber 2 (Figur 3) die elliptisch oder zirkular polarisierte Welle als solche erkennen und auch entsprechend empfangen kann, weist er zumindest zwei Antennen 21, 22 oder 23 auf, die jede für sich jeweils eine Feldkomponente des ausgesendeten elektromagnetischen Feldes detektieren können. Da der Codegeber 2 vom Benutzer getragen wird, ist dessen Orientierungsrichtung zunächst irrelevant. Damit sicher die elliptisch oder zirkular polarisierte Welle empfangen wird, sollten zumindest drei in verschiedene Raumrichtungen ausgerichtete Antennen 21, 22, 23 vorhanden sein. Es wird ein so genannter dreidimensionaler Codegeber 2 (3D-Codegeber) verwendet, wie er beispielsweise aus der Offenlegungsschrift DE 197 18 423 A1 bekannt ist.

Dieser Codegeber 2 weist eine erste Antenne 21 mit einer Spule A_x auf, die einen magnetischen Fluss ϕ_x in x-Richtung, eine zweite Antenne 22 mit einer Spule A_y , die einen magnetischen Fluss ϕ_y in y-Richtung, und eine dritte Antenne 23 mit einer Spule A_z , die einen magnetischen Fluss ϕ_z in z-Richtung detektieren kann.

Die Spulen A_x , A_y , A_z sind mit einer Sende- und Empfangseinheit 24 sowie einer Steuer- und Auswerteeinheit 25 auf dem Codegeber 2 verbunden. In der Steuer- und Auswerteeinheit 25 werden die durch die Spulen A_x , A_y , A_z detektierten Feldkomponenten der verschiedenen Raumrichtungen hinsichtlich der Feldstärke ausgewertet. Wenn eine elliptisch oder zirkular polarisierte Welle ausgesendet wird, so wird beim Empfang eines Signals zumindest in zwei der Spulen A_x , A_y oder A_z ein Feld erkannt (d.h. eine der Feldstärke proportionale Spannung wird in der jeweiligen Spule A_x , A_y , A_z infolge eines magnetischen Flusses ϕ induziert). Wenn nur durch eine der Spulen A_x , A_y , A_z ein Feld detektiert wird, so wurde keine elliptisch oder zirkular polarisierte Welle empfangen.

Damit die beiden Antenne 21 und 22 in x- und y-Richtung möglichst empfangsempfindlich sind (bei möglichst kleiner Baugröße), sind die Spulen A_x und A_y um hochpermeable Ferritkerne 26 gewickelt. Die Spule A_z hingegen erstreckt sich als Luftspule (Leiterbahnspule einer Leiterplatte 27 des Codegebers 2) auf einem Teil des Codegebers 2 oder vorzugsweise um den gesamten Umfang der Leiterplatte 27 des Codegebers 2. Für die Erfindung kommt es allerdings nicht darauf an, ob die Spulen A_x , A_y , A_z als Ferrit- oder Luftspulen ausgebildet sind, sondern nur, dass sie in unterschiedliche Raumrichtungen empfindlich sind und die entsprechenden Feldkomponenten bezüglich der Feldstärke in der jeweiligen Richtung detektieren.

Nur wenn der Codegeber 2 ein elliptisch oder zirkular polarisierte Welle empfängt, d.h. wenn durch einen zumindest in zwei Feldrichtungen bestehender magnetischer Fluss ϕ jeweils eine entsprechende Spannung in den Spulen A_x , A_y oder A_z induziert wird, erzeugt er seinerseits aus einer codierte Information ein Antwortsignal, das zum Fahrzeug zurück übertragen wird. Da der Codegeber 2 automatisch nach Empfang eines Abfragesignals ein Antwortsignal erzeugt und zurücksendet, wird er auch als Transponder bezeichnet.

Es kann sicherheitshalber auch die Phase zwischen den induzierten Spannungen in den verschiedenen Spulen A_x , A_y , A_z gemessen werden. Wenn diese Phase mit der gesendeten Phasenverschiebung übereinstimmt, so wird das Fragesignal akzeptiert.

Es kann auch vorgesehen sein, dass der Codegeber 2 auf jeden Fall ein Antwortsignal aussendet, falls er ein Abfragesignal empfängt. In dem Antwortsignal teilt er dann der Sende- und Empfangseinheit 1 im Kraftfahrzeug mit, ob er ein elliptisch oder zirkular polarisiertes Feld detektiert hat. Abhängig davon akzeptiert dann die Steuer- Auswerteeinheit 3 das Antwortsignal oder nicht.

Es kann auch vorgesehen sein, dass der Codegeber 2 selber sein Antwortsignal in einer elliptisch oder zirkular polarisierte Welle aussendet. Dann wird die codierte Information in der Sende- und Empfangseinheit 1 im Kraftfahrzeug nur dann ausgewertet, wenn dort ein räumliches Feld mit zumindest zwei Feldrichtungen empfangen wird. Wenn dann noch zusätzlich die empfangene codierte Information mit der erwarteten Sollcodeinformation übereinstimmt, werden die gewünschten, fahrzeugspezifischen Funktionen gesteuert oder die entsprechenden Einstellungen vorgenommen.

Mit dem erfindungsgemäßen Diebstahlschutzsystem muss derjenige, der die übertragenen Signale unerlaubt und unbemerkt abhören möchte, einen aufwändigen Empfänger und gegebenenfalls einen aufwändigen Sender haben, damit diese Signale entsprechend wiedergegeben werden können.

Um die Sicherheit vor unerwünschtem, kriminellen Abhören weiter zu steigern kann vorgesehen sein, dass eine Spule S_x , S_y , S_z in einer Feldrichtung für eine kurze Zeitdauer mit einer veränderten Sendeleistung (der gegenüber der vorherigen Amplitude veränderten Amplitude) angesteuert wird. Dadurch wird

eine Feldkomponente in ihrer Feldstärke zeitweise innerhalb des Signals größer oder kleiner.

Beginnend ab einem Zeitpunkt t_1 wird gemäß Figur 4A die Amplitude des Feldes in x-Richtung zeitweise erhöht (das um 90° phasenverschobene Signal in y-Richtung ist in Figur 4B dargestellt). Nach der Zeitdauer Δt_0 (d.h. zum Zeitpunkt t_2) wird wieder mit normaler Feldstärke gesendet. Nur wenn dann der Codegeber 2 auch zum Zeitpunkt t_1 innerhalb des gesendeten Signals und die Zeitdauer Δt_0 lang eine erhöhte Amplitude/Feldstärke in einer Feldrichtung empfängt, sendet er ein Antwortsignal zurück.

Statt einer Amplitudenänderung kann auch der Zeitpunkt t_1 innerhalb der gesamten Signaldauer verschoben oder die Zeitdauer Δt_0 verändert werden. Der Empfänger 5 oder Sende- und Empfangseinheit 24 und die zugehörige Steuer- und Auswerteeinheit 3 oder 25 müssen nur die entsprechenden Einstellungen/Vorgaben für Feldstärke, Zeitpunkte t und Zeitdauern Δt kennen. Diese Vorgaben sind nicht öffentlich und für jedes Diebstahlschutzsystem eigen. Nur wenn eine geänderte Amplitude zu einem vorbestimmten Zeitpunkt t_1 und eine vorbestimmte Zeitdauer Δt_0 lang auf der Empfangsseite erkannt oder ein geänderter Zeitpunkt t_1 und/oder eine geänderte Zeitdauer Δt_0 übereinstimmend mit den erwarteten Vorgaben erkannt werden, wird die eigentliche codierte Information auf Berechtigung überprüft. Ansonsten wird das empfangene Signal nicht akzeptiert.

Das Verändern der Amplitude, des Zeitpunkts t_1 oder der Zeitdauer Δt_0 stellen eine zusätzliche Codierung da, die nicht einfach durch einen unbefugten Lauscher erfasst werden kann. Statt einer festen Änderung dieser Vorgaben kann auch eine variable Änderung bei jedem Aussenden eines Signals abhängig beispielsweise von der Uhrzeit vorgenommen werden.

Die Antenneneinheiten 6 im Kraftfahrzeug sind entsprechend Figur 5 vorzugsweise an der Karosserie des Kraftfahrzeugs angeordnet. So können Antenneneinheiten 6 in allen Türen 13 und dem Heckdeckel 14 angeordnet sein, d.h. in der Fahrertür, Beifahrertür oder auch in den Fondtüren angeordnet sein. Ebenso kann je eine Antenneneinheit 6 im Bereich des Innen spiegels 15 und/und des Außenspiegels 16 angeordnet sein. Damit auch der Heckdeckel 14 entriegelt und geöffnet werden kann, sind Antenneneinheiten 6 außen am Heckdeckel 14 und/oder im Bereich der Hutablage 17 oder der Rückbank 18 angeordnet.

Da die metallene Karosserie mit der metallenen Beplankung (Karosserieblech) elektromagnetische Felder mehr oder weniger stark dämpft, werden vorzüglich Antenneneinheiten 6 für den Außenraum an der Karosserie außen und Antenneneinheiten 6 für den Innenraum an der Karosserie innen angeordnet. Somit ist der gesamte Raum im und in der Nähe um das Kraftfahrzeug „signaltechnisch“ abgedeckt. Falls sich der Codegeber 2 nun in der Nähe außerhalb des Kraftfahrzeugs oder in dem Kraftfahrzeug befindet, so kann er die Abfragesignale der kraftfahrzeugseitigen Sende- und Empfangseinheit empfangen und darauf antworten. Somit können alle gewünschten Funktionen von innen oder außen ferngesteuert werden.

Da die Signale in elliptisch oder zirkular polarisierten Wellen ausgesendet werden und die elliptisch oder zirkular polarisierten Wellen als solche erkannt werden, können die bei einem solchen Diebstahlschutzsystem übertragenen Signale zwar abgehört, aber nur mit großem Aufwand korrekt wiedergegeben werden.

Patentansprüche

1. Diebstahlschutzsystem für ein Kraftfahrzeug mit
- einer fahrzeugseitigen Sende- und Empfangseinheit (1), die
 - 5 ein Abfragesignal aussendet,
 - einem tragbaren Codegeber (2), der ein Antwortsignal zurücksendet, falls er ein Abfragesignal empfängt, und mit
 - einer fahrzeugseitigen Auswerteeinheit (3), die das empfangene Antwortsignal auf seine Berechtigung prüft sowie
 - 10 bei Berechtigung fahrzeugspezifische Funktionen auslöst oder freigibt,

dadurch gekennzeichnet, dass die Sende- und Empfangseinheit (1) mit ihrer Antenneneinheit (6) eine elliptisch oder zirkular polarisierte Welle aussendet, mittels der das Abfragesignal

15 ausgesendet wird.

2. Diebstahlschutzsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Sende- und Empfangseinheit (1) und/oder der Codegeber (2) zumindest zwei, etwa senkrecht zueinander
- 20 angeordnete Antennen ($S_x, S_y, S_z; A_x, A_y, A_z$) aufweist, die zum Senden von Signalen phasenverschoben zueinander gesteuert werden, um die elliptisch oder zirkular polarisierte Welle zu erzeugen.

- 25 3. Diebstahlschutzsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass als fahrzeugspezifische Funktionen das Ver- oder Entriegeln von Schlössern oder das Lösen oder Einschalten einer Wegfahrsperre durch das Antwortsignal des Codegebers (2) gesteuert werden.

- 30 4. Verfahren zum Betreiben eines Diebstahlschutzsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
- dass durch eine fahrzeugseitige Sende- und Empfangseinheit (1) ein Abfragesignal mit einer elliptisch oder zirkular
 - 35 polarisierten Welle ausgesendet wird,
 - dass das Abfragesignal von einem tragbaren Codegeber (2) empfangen wird und

- dass ein Antwortsignal nur dann von dem Codegeber (2) zurückgesendet wird, wenn zumindest zwei in ihrer Raumrichtung unterschiedliche Feldkomponenten des Abfragesignals empfangen werden.

5

5. Verfahren zum Betreiben eines Diebstahlschutzsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

- dass ein Abfragesignal von einem tragbaren Codegeber (2) empfangen wird und daraufhin ein Antwortsignal als elliptisch oder zirkular polarisierte Welle zurückgesendet wird, und
- dass das Antwortsignal nur dann von einer fahrzeugseitigen Sende- und Empfangseinheit (1) als autorisiert erkannt wird, wenn einerseits zumindest zwei in ihrer Raumrichtung unterschiedliche Feldkomponenten des Antwortsignals empfangen werden und andererseits eine in dem Antwortsignal enthaltene codierte Information mit einer von einer fahrzeugseitigen Auswerteeinheit (3) erwarteten codierte Information übereinstimmt.

20

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die elliptisch oder zirkular polarisierte Welle mittels zweier senkrecht zueinander angeordneten, als Antennen wirkenden Spulen ($S_x, S_y, S_z; A_x, A_y, A_z$) erzeugt wird, die um einen Phasenwinkel kleiner/gleich 90° zueinander angesteuert werden.

25

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass eine der beiden Antennen ($S_x, S_y, S_z; A_x, A_y, A_z$) zumindest für eine vorbestimmte Zeitdauer (Δt_0) beginnend bei einem vorbestimmten Zeitpunkt (t_1) mit einer veränderten Sendeleistung angesteuert wird.

30

Zusammenfassung

Diebstahlschutzsystem für ein Kraftfahrzeug und Verfahren zum Betreiben des Diebstahlschutzsystems

5

Ein fahrzeugseitiger Sender (4, 6) sendet ein Fragecodesignal in einer elliptisch oder zirkular polarisierten Welle aus.

Ein tragbarer Empfänger (2) wertet das empfangene Signal nur dann aus, wenn er in zumindest zwei Raumrichtungen Feldkompo-

10

nenten empfängt. Wenn das Fragecodesignal von dem Empfänger (2) akzeptiert wird, so wird ein Antwortcodesignal zum Nachweis einer Berechtigung zurück zum Kraftfahrzeug gesendet.

Figur 1

FIG. 1

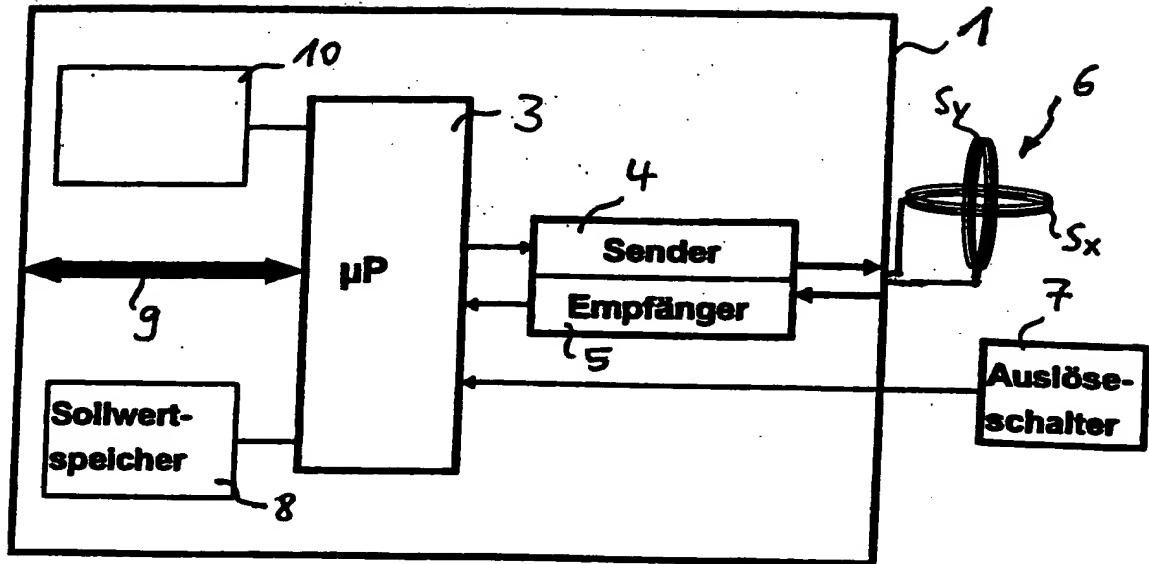
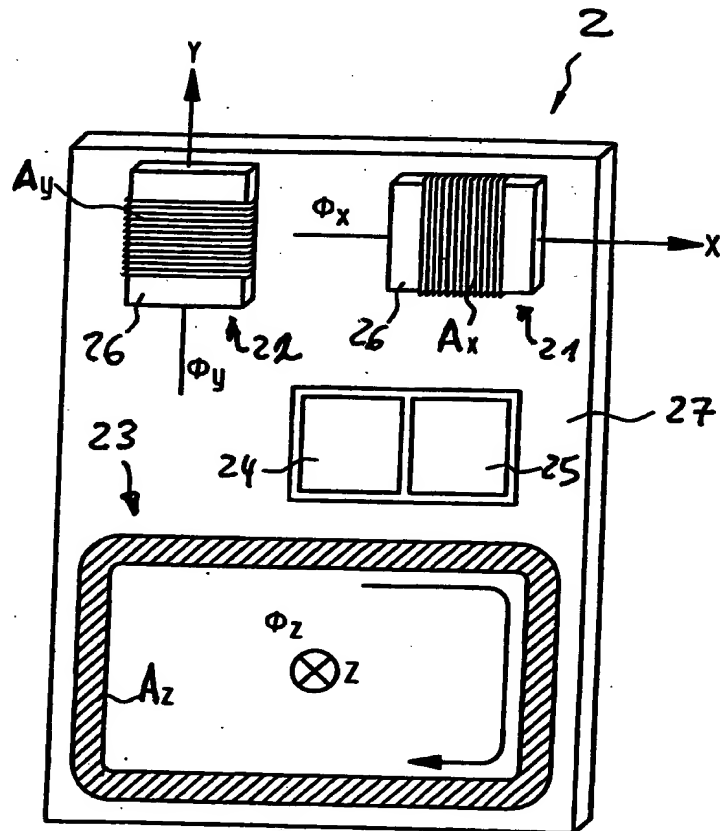


FIG 3



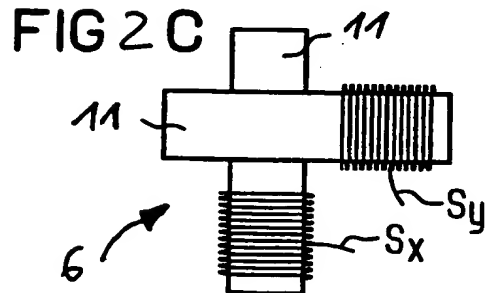
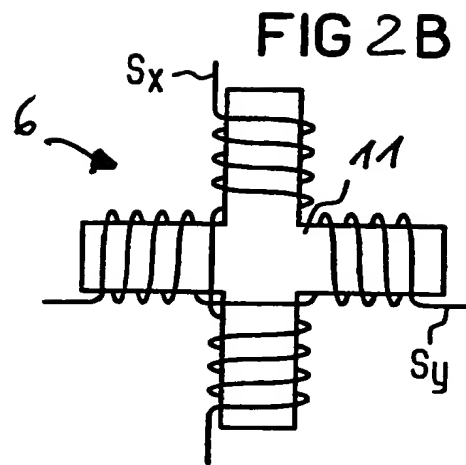
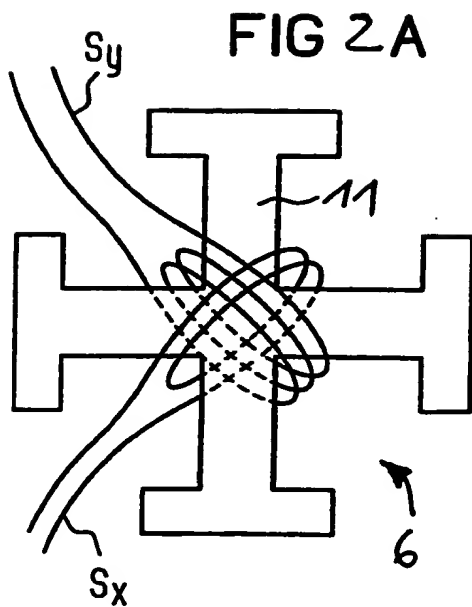


FIG 4A

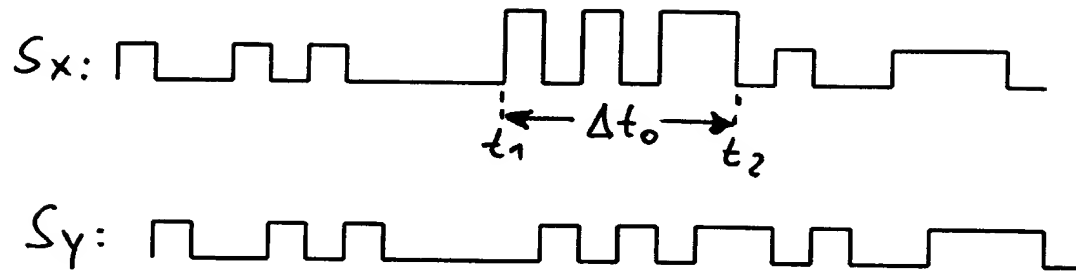
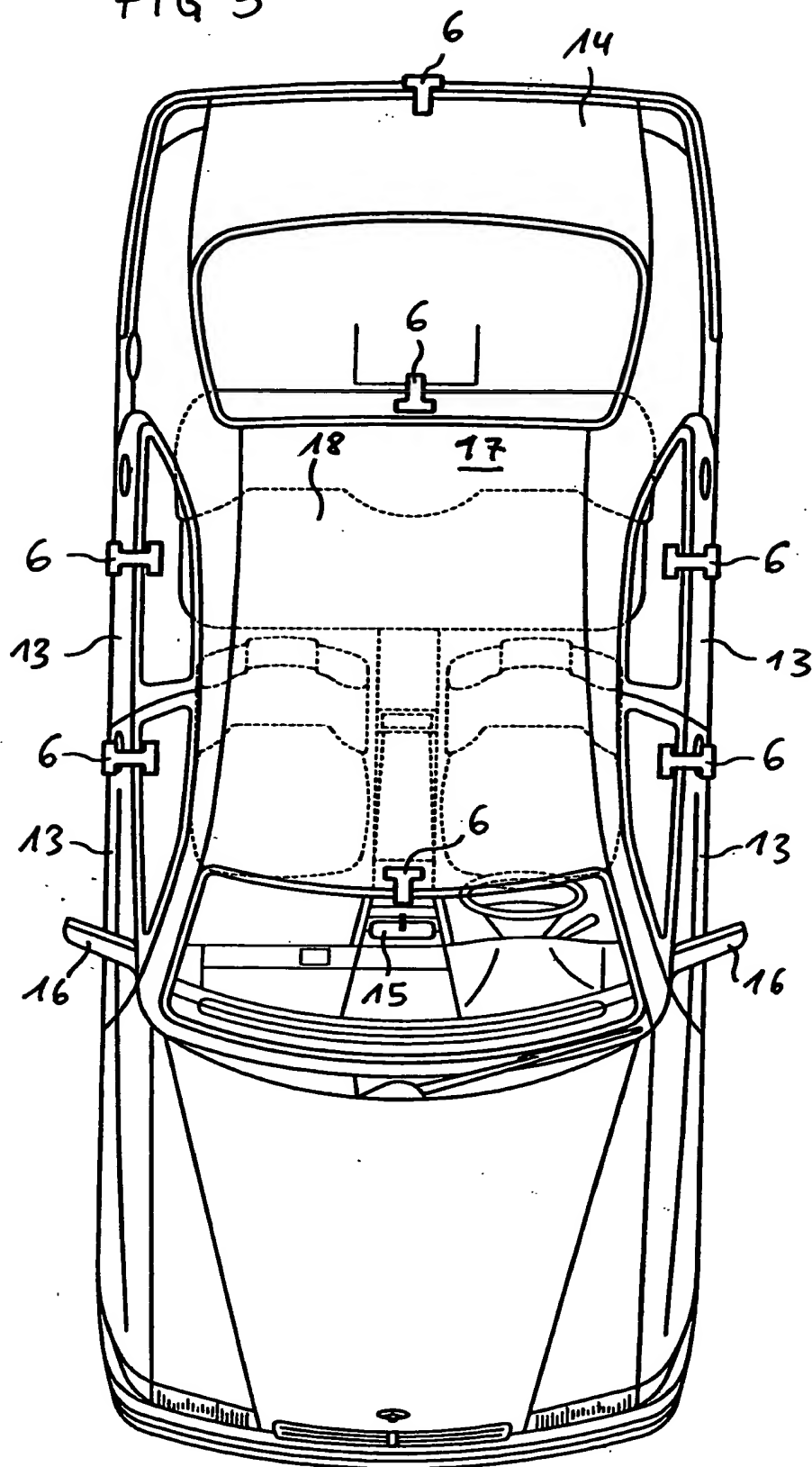


FIG 4B

FIG 5



This Page Blank (uap...)